

A visual approach for college and university students

图解生物化学

Biochemistry

[英] J. 艾德曼 J. M. 查普曼

科学普及出版社



图解生物化学

[英] J. 艾德曼 J.M. 查普曼

王子浩译

科学普及出版社

内 容 提 要

本书以图解形式阐明生物化学的基本原理。主要内容包括细胞内化学，酶(新陈代谢的催化剂)和新陈代谢三部分。

本书特点是简明、系统和形象化。书末又有正文译者编写的生物化学小词典，所以特别适于自学生物化学者阅读。对在校学生来讲，本书可帮助他们总结课堂内容。

BASIE BIOCHEMISTRY
A Visual approach for college and university students
HEINEMANN EDUCATIONAL BOOKS

图 解 生 物 化 学

【英】I. 艾德曼 J.M. 查普曼

王子浩 译

责任编辑：刘云鹤

封面设计：范惠民

技术设计：郑爱华

*

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京李史山胶印厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/16 印张：10 字数：240千字
1988年6月第1版 1988年6月第1次印刷
印数：1—4,100 册 定价：2.50元

ISBN 7-110-00354-X/Q.6

目 录

第一部分 细胞内的化合物	1	关于酶的进一步讨论	37
氨基酸和蛋白质.....	3	酶作用的机制	48
碳水化合物.....	12	第三部分 新陈代谢	53
脂肪.....	21	呼吸作用.....	55
核酸.....	25	光合作用.....	84
第二部分 新陈代谢的催化剂	31	氮的代谢.....	116
酶使生物组织中的化学反应得以发生.....	33	本书中提到的一些化合物的化学结构	133
酶作用的例子.....	35	附：生物化学小词典	王子浩 编

第一部分 细胞内的化合物

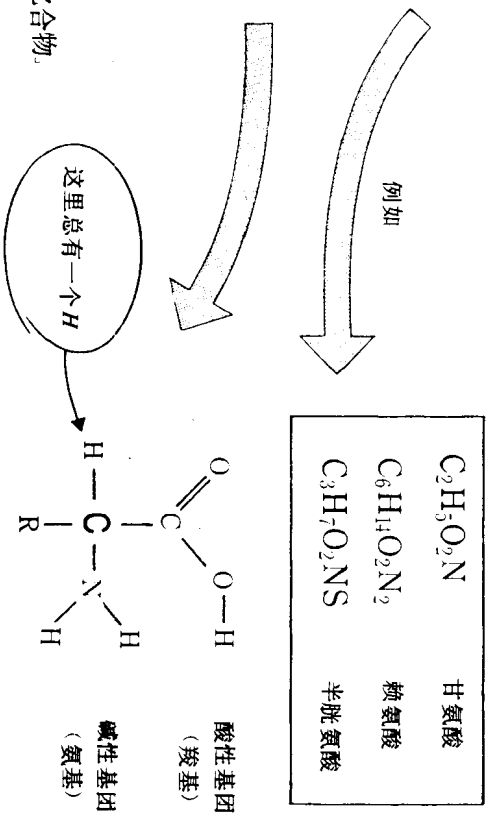
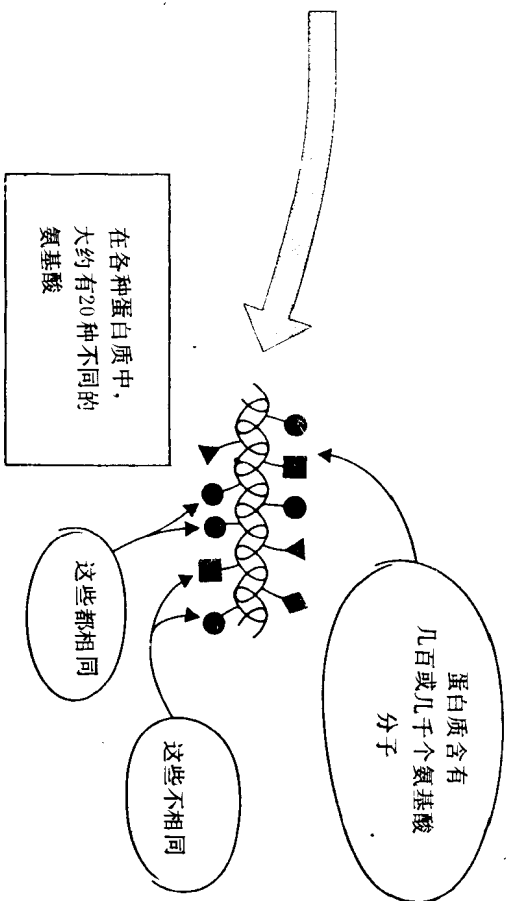
这一部分包括：

氨基酸和蛋白质；蛋白质结构概述；

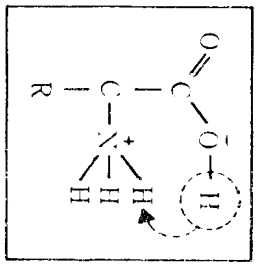
碳水化合物；脂肪；核酸

氨基酸和蛋白质

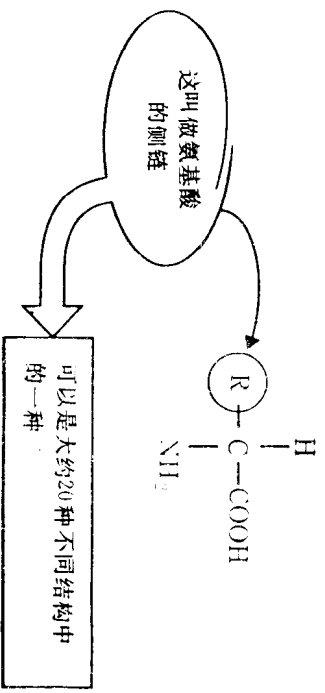
- 氨基酸以链状结合形成蛋白质。
- 在蛋白质中发现的20种氨基酸，叫做单体，所有的蛋白质都是聚合物。
- 氨基酸由C、H、O及N组成，还有三种氨基酸除含C、H、O、N外，还含有S。
- 每一氨基酸分子中都有一个酸性基团及一个碱性基团。这些基团都与相同的C原子结合。
- 分子兼有酸性及碱性的化合物，叫做两性化合物。



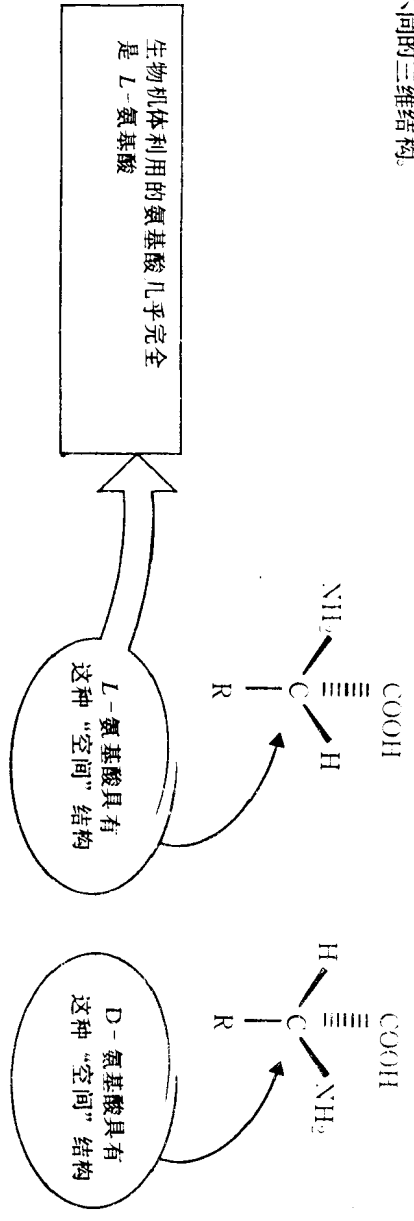
- 两性化合物分子可以形成“内盐”，它们叫做两性离子。



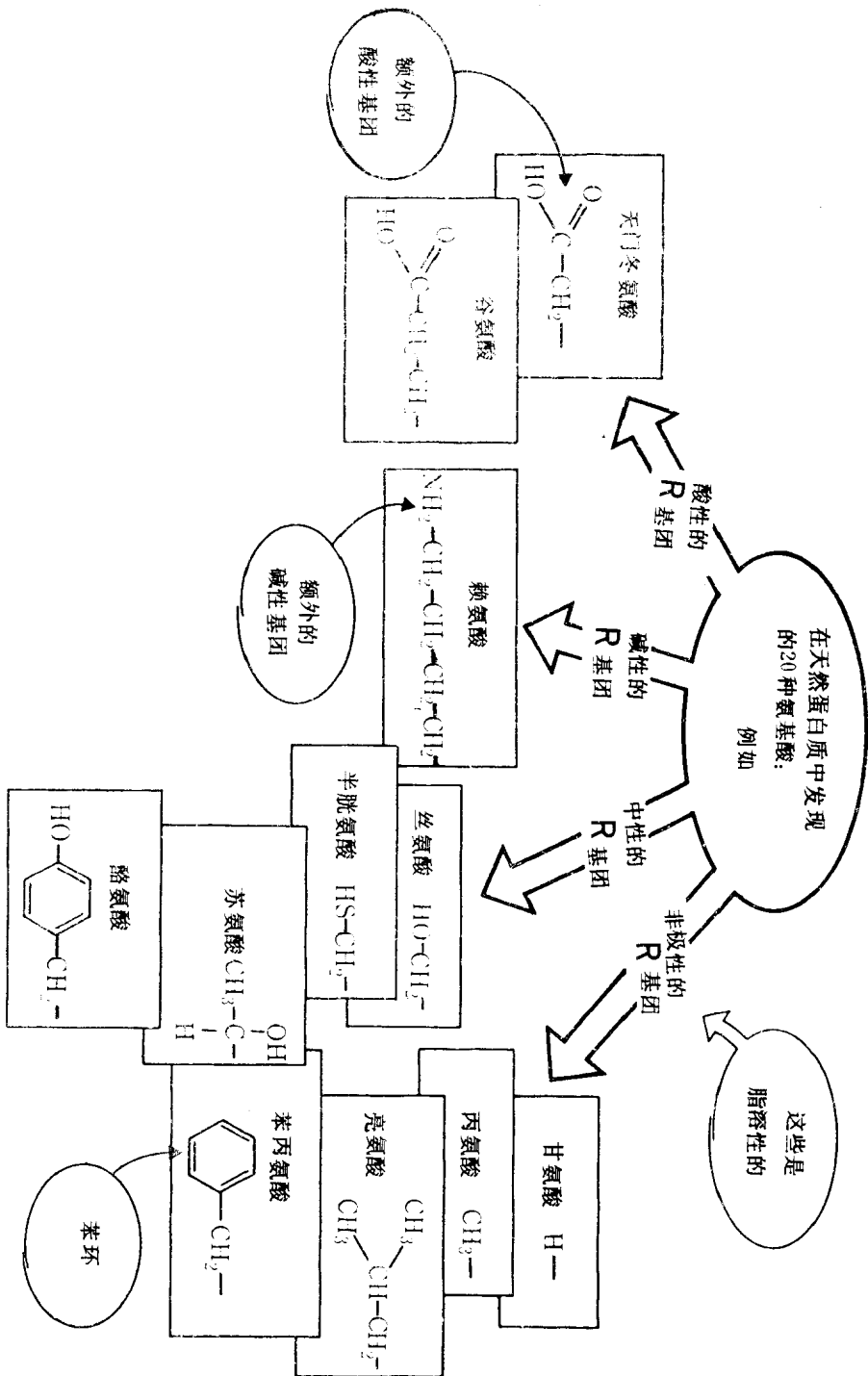
- 不同的氨基酸有不同的 R 基团。



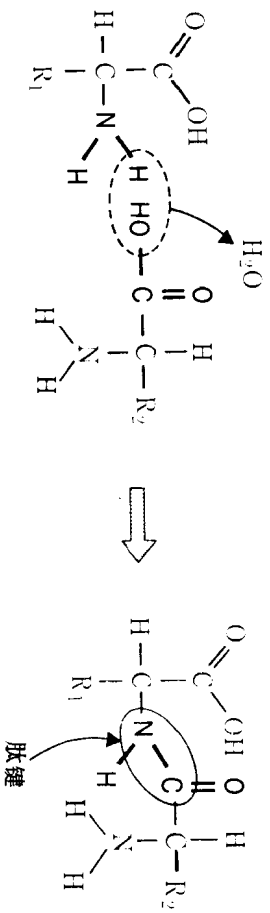
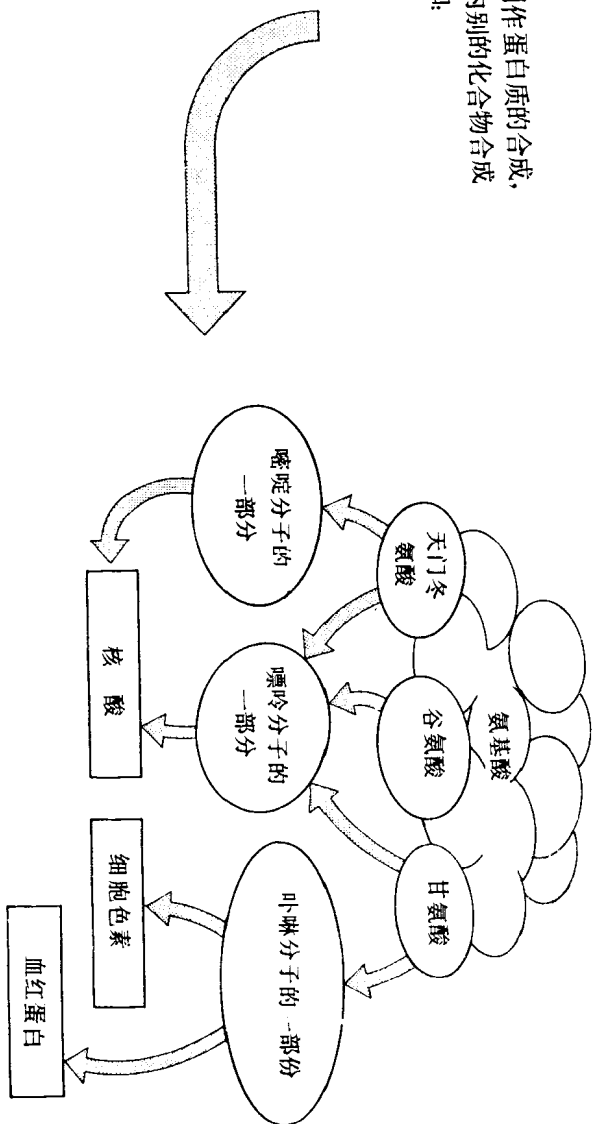
- 除了甘氨酸（其中 R 基是 H）外，所有别的氨基酸都具有一个不对称的 C 原子，这就表明它们都存在着两种不同的三维结构。



● 根据氨基酸侧链的性质，我们可将氨基酸分为四类：

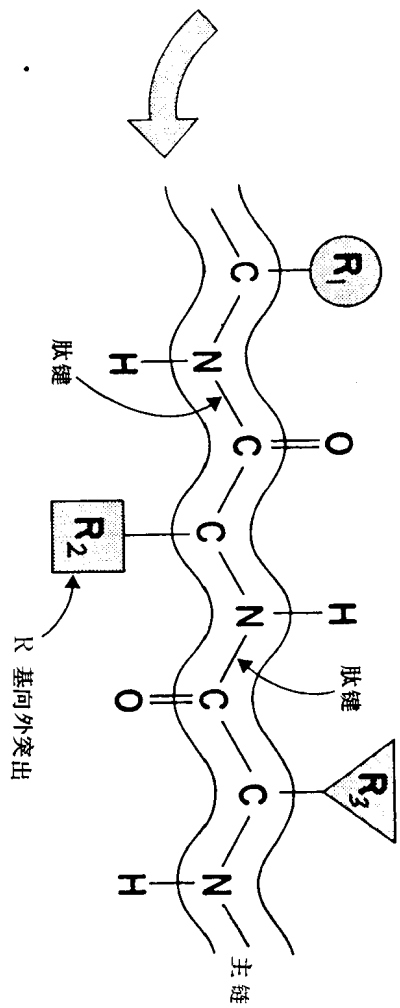


- 氨基酸不仅可用作蛋白质的合成，有些还是细胞内别的化合物合成的起点——例如：



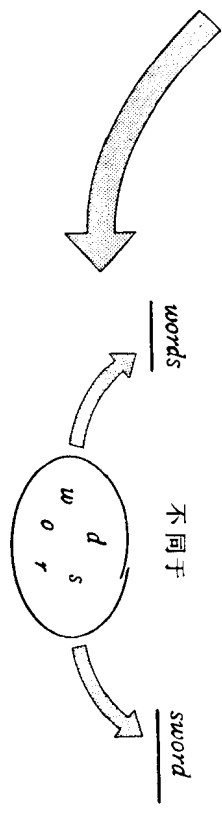
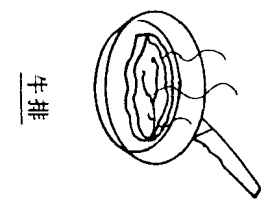
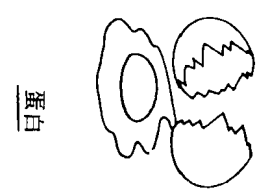
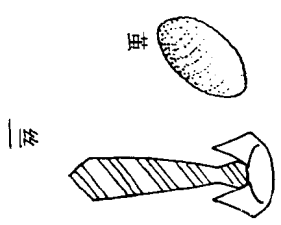
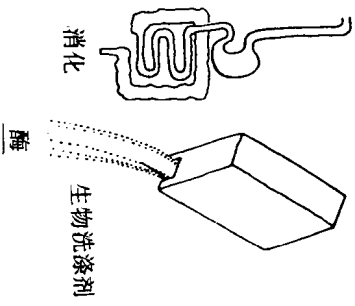
- 蛋白质是由许多氨基酸通过它们的羧基(酸性)与氨基(碱性)连接在一起的。这种连接即为肽键。

- 所以蛋白质看起来是这样的:

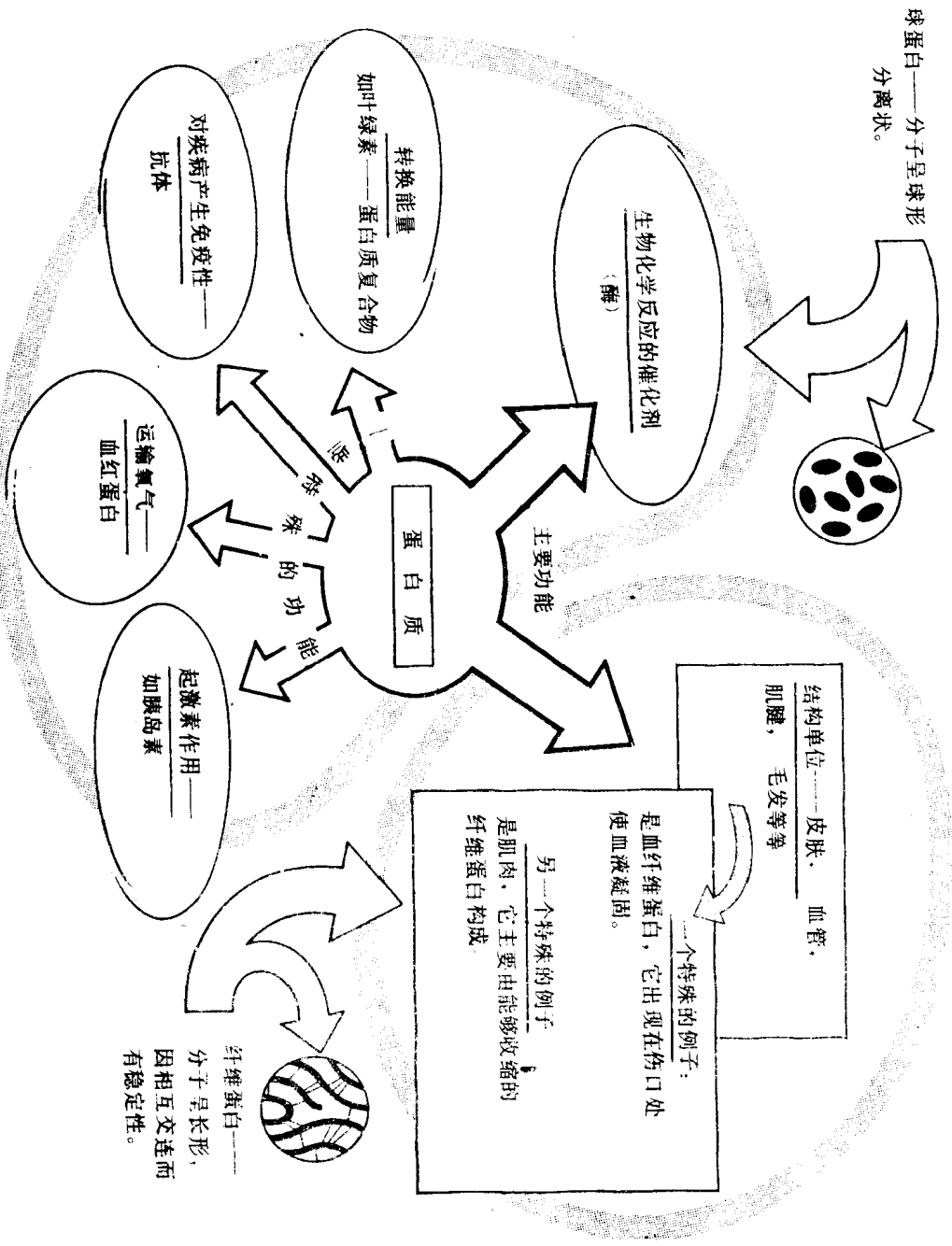


- 有许多不同的蛋白质。不同的蛋白质由不同的氨基酸组合，就象单词(很长的)，由字母组合一样。

- 一些例子:



● 蛋白质是干什么的？——蛋白质功能概述



球蛋白——分子呈球形分离状。

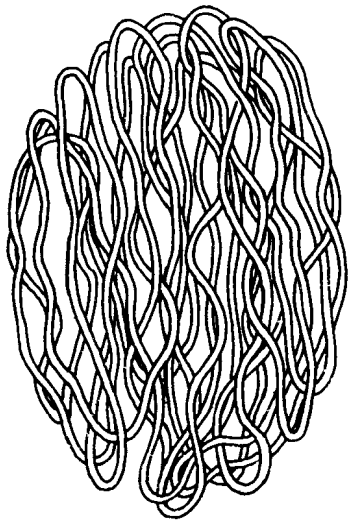
● 蛋白质的分子量变化很大。



胰岛素
有51个氨基酸
(分子量为6000)

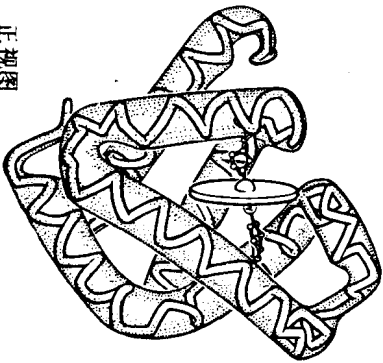


人血红蛋白
有578个氨基酸
(分子量63000)

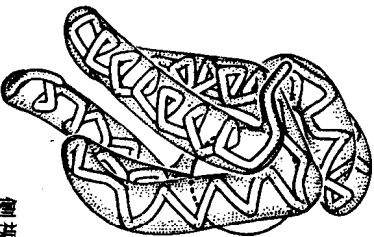


从豆提取的一种酶(胰酶)
有4500个氨基酸
(分子量473000)

● 蛋白质并不是仅由一些氨基酸连接而成的“绳子”，它们还有确定的形状。



正视图



侧视图

肌红蛋白分子

蛋白质结构概述

1 这是一个假想的球蛋白分子，它由相连在一起的77个氨基酸（不同种类）构成。（大多数蛋白质比它更大，并且含有20种不同的氨基酸，但是我们可用这个图表示出许多典型蛋白质的大部份特点）。

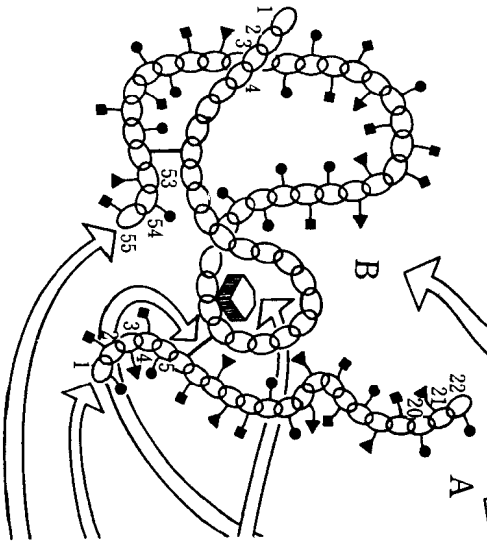
9

蛋白质的三维结构

全部三维结构叫做蛋白质的三级结构。这些链绝不会在整个分子作不规则运动时而移动。三级结构是由于氨基酸侧链间的相互作用表现出来的，所以一种特定蛋白质的每一分子都和该蛋白质的其它分子一样，有着相同的三级结构。假若“正常”的三级结构，遭到如加热（煮沸）、强酸、强碱或别的活潑化合物破坏，就说这个蛋白质变性了。变性了的蛋白质常常凝固，即变成不溶性的。

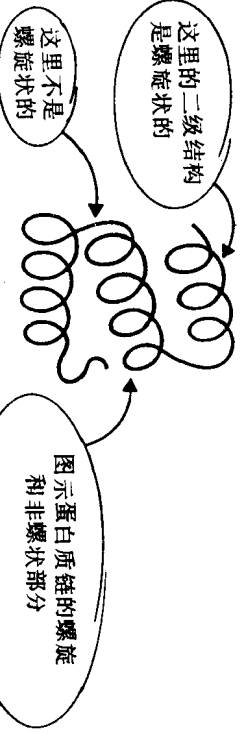
2

这个蛋白质分子由A及B两条多肽链组成。有些蛋白质只有一条链，有些则有许多条链。



8

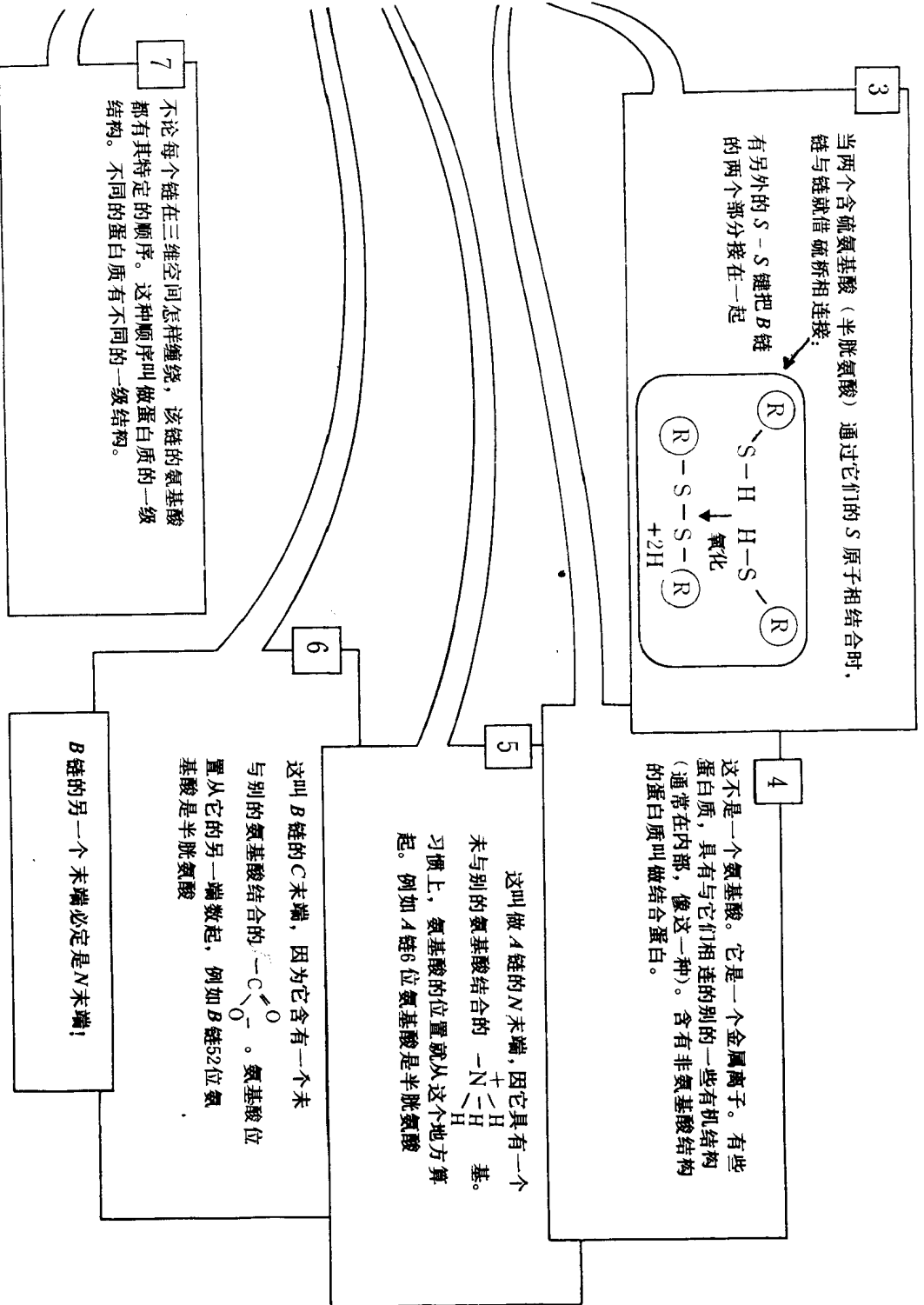
多肽链并不像一条扁平的带子。链的某些部分，氨基酸以螺旋状排列，这种螺旋叫做 α -螺旋。“带子”的三维结构叫做蛋白质的二级结构。



设

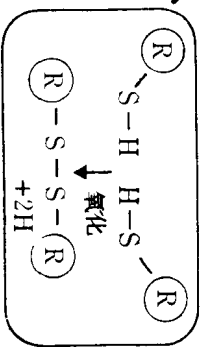
- = 丝氨酸 (丝)
- = 赖氨酸 (赖)
- = 色氨酸 (色)
- = 谷氨酸 (谷)
- = 甘氨酸 (甘)

A链的一级结构是：
 丝—赖—色—谷—丝—半胱—赖
 赖—甘—色—丝—丝—赖—甘—甘
 谷—丝—甘—赖—甘—丝



3

当两个含硫氨基酸（半胱氨酸）通过它们的S原子相结合时，链与链就借硫桥相连接：
有另外的S-S键把B链的两个部分接在一起



4

这不是一个氨基酸。它是一个金属离子。有些蛋白质，具有与它们相连的别的一些有机结构（通常在内部，像这一种）。含有非氨基酸结构的蛋白质叫做结合蛋白。

5

这叫做A链的N末端，因它具有一个未与别的氨基酸结合的 $-\text{N}(\text{H})_2$ 基。习惯上，氨基酸的位置就从这个地方算起。例如A链6位氨基酸是半胱氨酸

6

这叫B链的C末端，因为它含有一个未与别的氨基酸结合的 $-\text{C}(\text{O})_2^-$ 。氨基酸位置从它的另一端数起，例如B链52位氨基酸是半胱氨酸

7

不论每个链在三维空间怎样缠绕，该链的氨基酸都有其特定的顺序。这种顺序叫做蛋白质的一级结构。不同的蛋白质有不同的的一级结构。

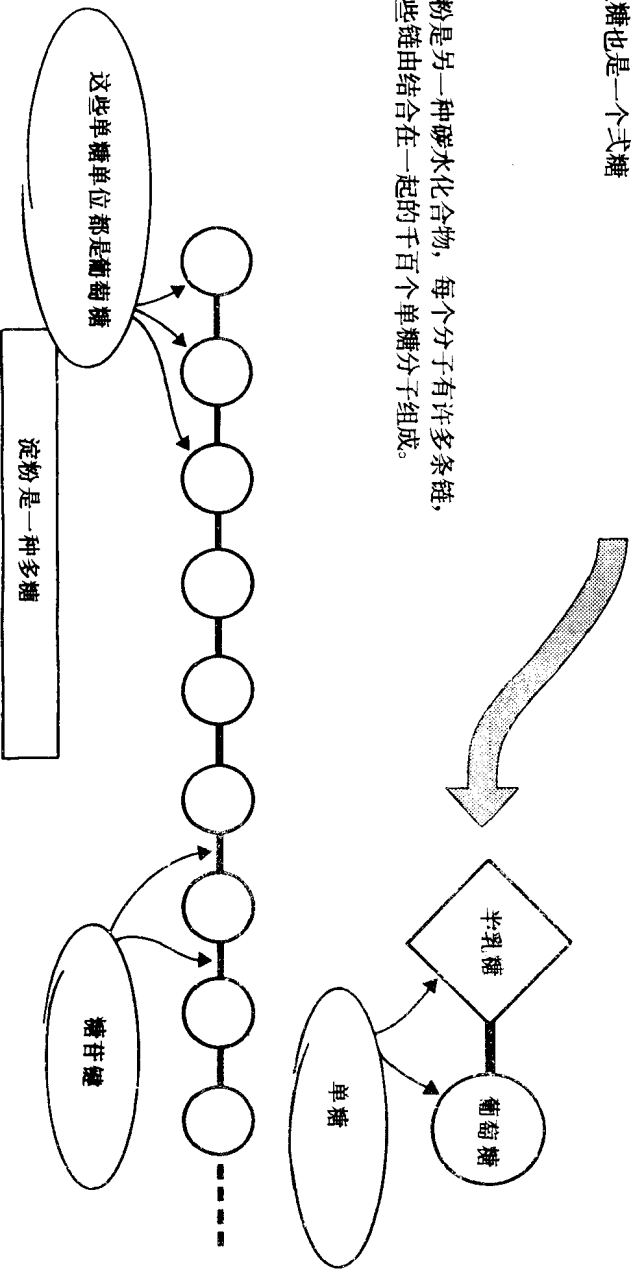
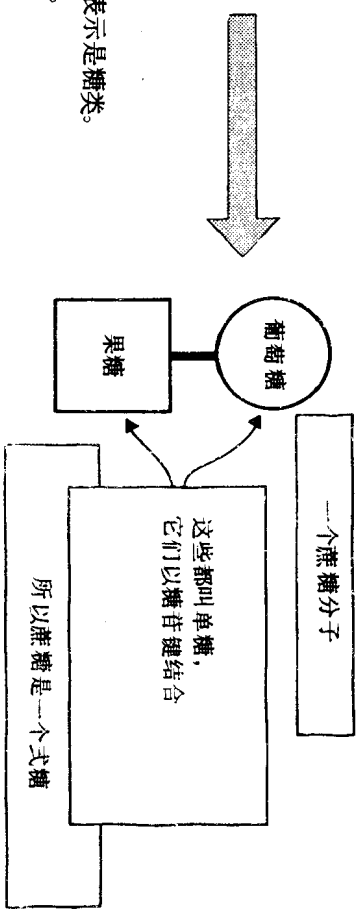
碳水化合物

- 蔗糖 (甘蔗糖或甜菜糖) 是碳水化合物的一个例子:

以 glyco- 和 Sacchar- 开头的单词都表示是糖类。以 -ose 结尾的单词同样也表示是糖类。

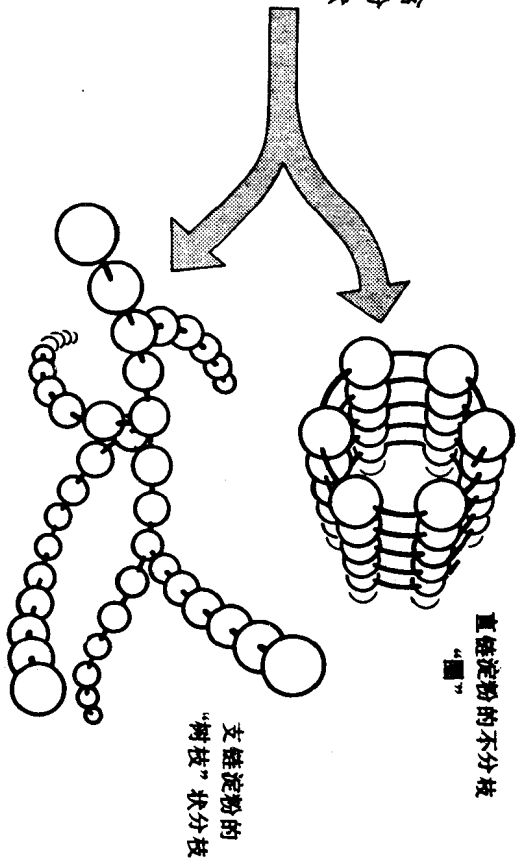
- 乳糖也是一个式糖

- 淀粉是另一种碳水化合物, 每个分子有许多条链, 这些链由结合在一起千百个单糖分子组成。

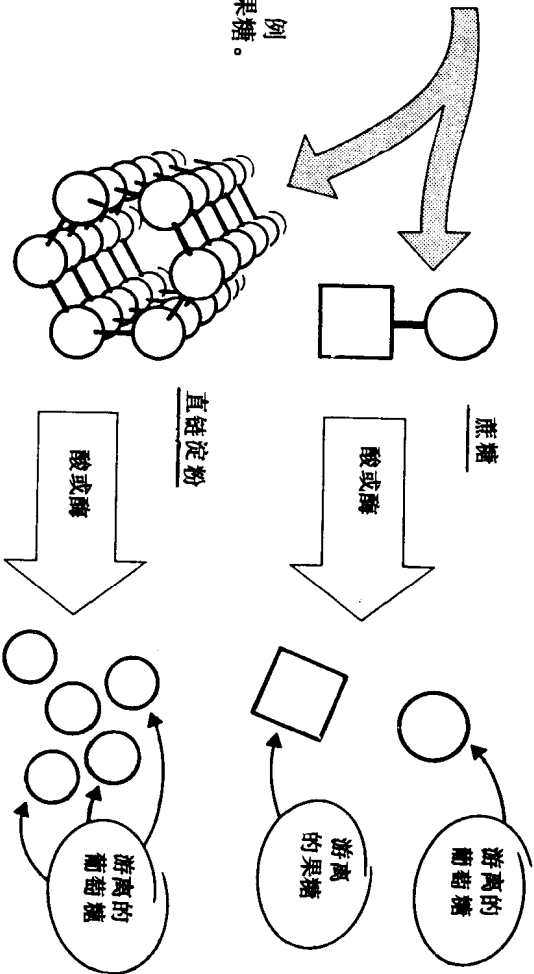


- 多糖分子可以有分枝，任何一种淀粉都包含两类分子——一类是不分枝的，另一类是分枝的，这些分子在三维空间中具有这些形状

大约 20% 的淀粉是直链淀粉。
大约 80% 的淀粉是支链淀粉。



- 糖苷键可以断裂释放出单糖



- 有些单糖在自然界呈游离状态存在，例如在血液里的葡萄糖，在水果里的果糖。